

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam perancangan pintu pintar dengan keamanan multifungsi berbasis IC ATmega 328 diperlukan beberapa teori penunjang, dalam bab ini akan di jelaskan apa sistem keamanan terintegrasi, definisi pencurian dan beberapa penjelasan singkat mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan.

2.1. Sistem Keamanan Terintegrasi

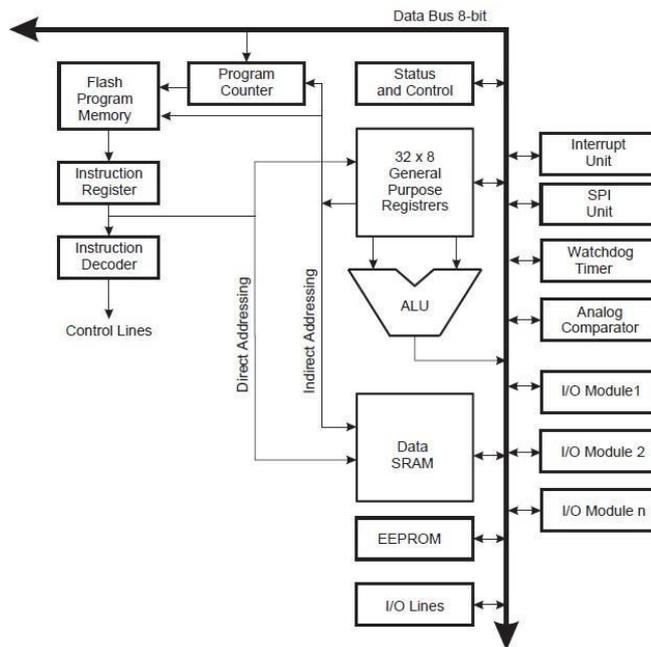
Dengan teknologi yang semakin canggih dan pesatnya pembangunan yang ada, membutuhkan sistem keamanan dan keselamatan umum yang lebih terintegrasi. Tetapi untuk memelihara keamanan dan menjaga ketertiban bukanlah tugas yang mudah kita harus selalu bergotong royong dengan masyarakat agar tercipta lingkungan yang aman dan nyaman. Mempunyai banyak pengamanan seperti kamera CCTV, kunci elektronik, dan mungkin ditambah dengan pegawai keamanan, akan memberikan pemilik rumah rasa aman dan nyaman sesuai yang diinginkannya. Tetapi ada kendala untuk menangani semua permasalahan diatas, rekaman CCTV harus diawasi dan dilihat oleh pegawai keamanan (satpam) dan dapat menambah biaya perawatan serta penggunaan. Beberapa pengamanan seperti kartu RFID, *solenoid door lock*, buzzer, alarm, dan kamera sudah menjadi satu kesatuan tersendiri, menjadikannya sistem yang terintegrasi satu dengan yang lainnya memudahkan pengoperasiannya.

Pada sistem terintegrasi semua perancangan perangkat keras dan perangkat lunak digabungkan menjadi satu untuk menjalankan sistem sesuai dengan tujuan. (Widcaksono,2018) Menggabungkan banyak peralatan keamanan, dan menjadikannya satu kesatuan yang bekerja secara bersama, saling berkomunikasi satu sama lain adalah inti dari sistem keamanan terintegrasi.

2.2. Mikrokontroler ATmega 328

ATmega 328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ATmega 328 bertindak sebagai prosesor untuk papan Arduino. Terdiri dari 28 pin. Input dapat dikontrol dengan mentransmisikan dan menerima input ke perangkat eksternal. Juga terdiri dari modulasi lebar pulsa PWM. PWM ini digunakan untuk mengirimkan seluruh sinyal dalam modulasi pulsa. Catu daya input seperti Vcc dan Gnd digunakan. IC terutama terdiri dari input analog dan digital. Input analog dan digital digunakan untuk proses tertentu aplikasi. (Sudhan, 2015)

Di dalam satu IC mikrokontroler berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, port input dan output. Instruksi dari mikrokontroler ATmega 328 dalam memori yaitu program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. Mikrokontroler ATmega 328 memiliki 14 input digital output pin (6 output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi serial, ICSP header, dan tombol reset. Mikrokontroler ini memiliki kapasitas flash (program memory) sebesar 32 Kb (32.768 bytes), memori (*static RAM*) 2 Kb (2.048 bytes), dan EEPROM (*non-volatile memory*) sebesar 1024 bytes. Kecepatan maksimum yang dapat dicapai adalah 20 MHz. Mikrokontroler yang banyak di gunakan saat ini yaitu mikrokontroler jenis AVR. AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard pada tahun 1996. (Andrianto, 2013)



Gambar 2.1. *Architecture* ATmega 328

a. Konstruksi mikrokontroler ATmega 328

Mikrokontroler ATmega 328 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

1) Memori program

ATmega 328 memiliki kapasitas memori program sebesar 8K byte yang terpetakan dari alamat 0x0000 – 0x3FFF dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 32 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program *boot* dan bagian program aplikasi.

2) Memori data

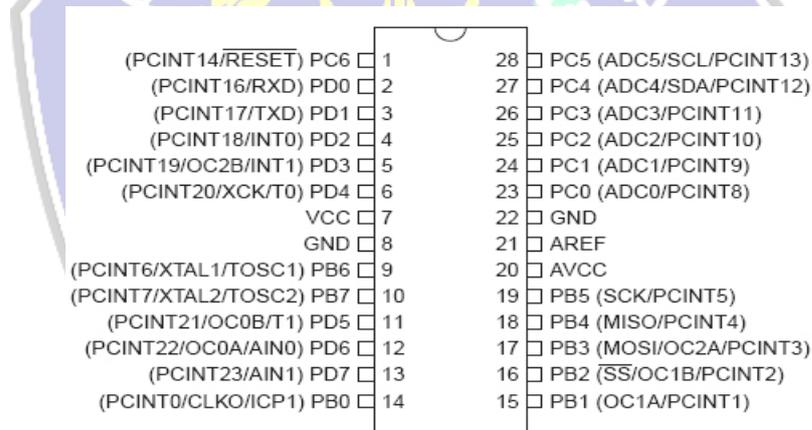
Memori data ATmega328 terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATmega328 memiliki 32 register serba guna, 64 register I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM (menggunakan instuksi LD atau ST) atau dapat juga diakses sebagai

I/O (menggunakan instruksi IN atau OUT), dan 2048 byte memori data SRAM.

3) Memori EEPROM

ATmega328 memiliki memori EEPROM sebesar 1K byte yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan register-register I/O yaitu register EEPROM *Address*, register EEPROM *Data*, dan register EEPROM *Control*. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, 10 sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM.

b. Konfigurasi Pin ATmega 328



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Atmega 328

Atmega 328 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki Atmega 328 yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.1 Konfigurasi Port A

Port Pin	Alternate Functions
PB 7	<i>XTAL2 (Chip Clock Oscillator Pin 2) TOSC2 (Timer Pin 2)</i>
PB 6	<i>XTAL1 (Clock External Pin 1) TOSC1 (Timer Oscillator 1)</i>
PB 5	<i>SCK (SPI Bus Master Input) PCINT3 (Pin Change Interupt 3)</i>
PB 4	<i>MISO (SPI Bus Master I/O) PCINT4 (Pin Change Interrupt 4)</i>
PB 3	<i>MOSI (SPI Bus Master I/O) OC2A (Timer Counter Output)</i>
PB 2	<i>SS (SPI Bus Master Slave) OC1B (Timer Counter Output)</i>
PB 1	<i>OC1A (Timer Counter Output) PCINT1 (Pin Change 1)</i>
PB 0	<i>ICP1 (Timer Counter 1) CLKO (Dvided System Output)</i>

Tabel 2.2 Konfigurasi Port B

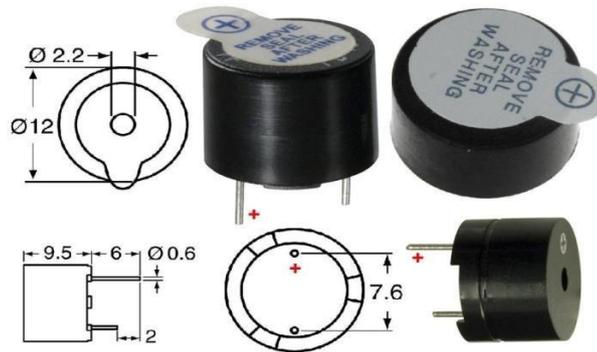
Port Pin	Alternate Functions
PC 6	<i>RESET (Reset Pin) PCINT14 (Pin Change Interrupt 14)</i>
PC 5	<i>ADC5 (ADC Input Channel 5) SCL (Serial Bus Clock Line)</i>
PC 4	<i>ADC4 (ADC Input Channel 4) SDA (Serial Bus Data I/O)</i>
PC 3	<i>ADC3 (ADC Input Channel 3) PCINT11 (Pin Change 11)</i>
PC 2	<i>ADC2 (ADC Input Channel 2) PCINT1 (Pin Change 10)</i>
PC 1	<i>ADC1 (ADC Input Channel 1) PCINT9 (PIN Change 9)</i>
PC 0	<i>ADC0 (ADC Input Channel 0) PCINT8 (Pin Change 8)</i>

Tabel 2.3 Konfigurasi Port C

Port Pin	Alternate Functions
PD 7	<i>AIN1 (Analog Comparator Negative) PCINT23 (Pin Change 23)</i>
PD 6	<i>AIN0 (Analog Comperator Positive) OCOA (Timer Output A)</i>
PD 5	<i>T1 (Timer Counter 1) OC0B (Timer Counter Output B)</i>
PD 4	<i>XCK (USART Clock I/O) T0 (Timer Counter 0 Input)</i>
PD 3	<i>INT1 (External Interrupt 1) OC2B (Timer Counter Output B)</i>
PD 2	<i>INT0 (External Interrupt 0) PCINT18 (Pin Changge 18)</i>
PD 1	<i>TXD (USART Output Pin) PCINT17 (Pin Change 17)</i>
PD 0	<i>RXD (USART Input Pin) PCINT16 (Pin Change 16)</i>

2.3. Buzzer Notifikasi

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. (Sulistyowati, 2012) Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 2.3 Buzzer

2.4. Arduino Uno

Arduino adalah sebuah board mikrocontroller yang berbasis Atmega 328. Arduino memiliki 14 pin input dan output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, *crystal osilator* 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Didalam rangkaian board arduino terdapat *mikrokontroler AVR* seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Papan mikrokontroler Arduino ATmega 328 terdiri dari 6 pin input analog. Input analog ini dari A0 ke A5. Dari 6 pin input analog ini, kita bisa lakukan proses dengan menggunakan input analog. Input analog bisa digunakan dalam rentang operasi 0 hingga 5V. (Sudhan, 2015)

Arduino memiliki kelebihan tersendiri di banding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input dan output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program yang diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16. Bahasa pemrograman arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan

syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami *mikrokontroler*.



Gambar 2.4 Arduino Uno

a. Spesifikasi Arduino Uno

1. 14 pin IO Digital (pin 0–13)
2. Jumlah pin digital dengan nomor 0–13 yang dapat di jadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.
3. 6 pin Input Analog (pin 0–5)

Jumlah pin analog bernomor 0–5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

4. 6 pin Output Analog (pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11)

2.5 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID (Radio Frequency Identification) adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder (tag) untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. (Maryono, 2005) RFID menggunakan komunikasi gelombang radio untuk mengidentifikasi objek. Hal ini merupakan teknologi pengumpulan data otomatis yang tercepat dalam perkembangannya. Teknologi tersebut

menciptakan cara otomatis untuk mengumpulkan informasi suatu produk, tempat, waktu, atau transaksi dengan cepat, mudah tanpa human error. RFID menyediakan hubungan ke data dengan jarak tertentu tanpa harus melihat secara langsung, dan tidak terpengaruh lingkungan yang berbahaya seperti halnya barcode. Identifikasi RFID bukan sekedar kode identifikasi, sebagai pembawa data, dapat di tulis dan diperbarui data di dalamnya dalam keadaan bergerak.



Gambar 2.5 RFID Berupa Gantungan Kunci Dan Kartu

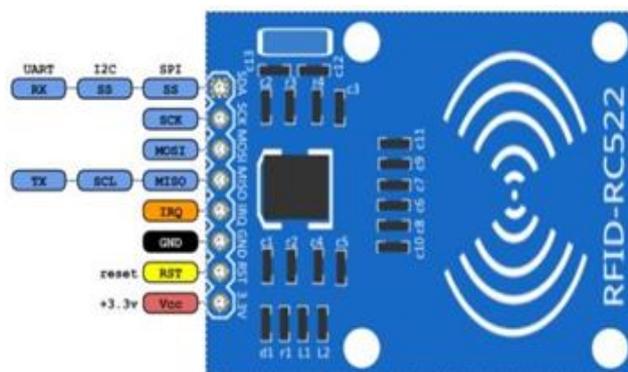
a. Sistem RFID

Sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, *sorting equipment* dan tongkat *inventory tag*. Keamanan dapat dicapai dengan dua cara. Pintu *security* dapat melakukan *query* untuk menentukan status keamanan atau RFID tag-nya berisi bit *security* yang bisa menjadi *on* atau *off* pada saat didekatkan ke *reader station*. RFID digunakan untuk mendeskripsikan sebuah sistem yang mampu untuk mengirimkan data identitas sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. RFID termasuk kedalam teknologi *Automatic Identification* (Setiawan, 2015)

b. Cara Kerja RFID

Cara kerja sistem ini dimulai dari data RFID tag sebagai identifikasi personal dideteksi oleh RFID reader untuk mengatur sistem pembukaan kunci pintu ruangan. Data unik (identik) pada RFID tag ini akan diidentifikasi oleh RFID reader yang kemudian data tersebut akan dibandingkan dengan data yang tersimpan pada memori. (Rachmat, 2014) Tag RFID yang tidak memiliki baterai antenna yang berfungsi sebagai pencatu sumber daya dengan memanfaatkan medan magnet dari pembaca *reader* dan memodulasi medan magnet. Kemudian digunakan kembali untuk mengirimkan data yang ada dalam tag label RFID. Data yang diterima *reader* diteruskan ke database host computer. Reader mengirim gelombang elektromagnet, yang kemudian diterima oleh antenna pada label RFID.

Label RFID mengirim data biasanya berupa nomor serial yang tersimpan dalam label, dengan mengirim kembali gelombang radio ke reader. Informasi dikirim ke dan di baca dari label RFID oleh reader menggunakan gelombang radio. Dalam sistem yang paling umum yaitu sistem pasif, reader memancarkan energi gelombang radio yang membangkitkan label RFID dan menyediakan energi agar beroperasi. Sedangkan sistem aktif, baterai dalam label digunakan untuk memperoleh jangkauan operasi label RFID yang efektif, dan fitur tambahan penginderaan suhu. Data yang diperoleh / dikumpulkan dari label RFID kemudian dilewatkan / dikirim melalui jaringan komunikasi dengan kabel atau tanpa kabel ke sistem komputer.



Gambar 2.6 RFID Reader

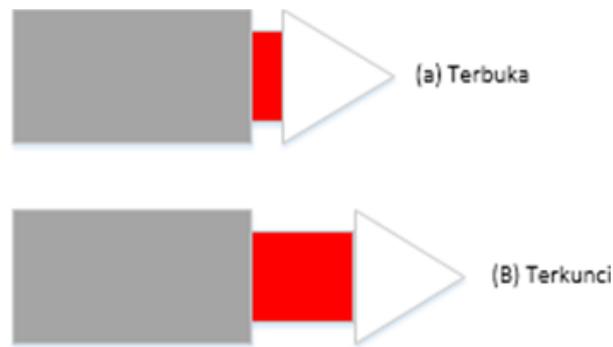
2.6 Solenoid Lock Door

Solenoid door lock merupakan alat elektromekanik yang berfungsi sebagai pengunci pintu otomatis. Dalam kondisi normal solenoid door lock posisi terkunci jika diberi tegangan maka solenoid door lock akan terbuka. Tegangan yang dibutuhkan untuk menjalankan perangkat ini sebesar 12V DC (Widcaksono, 2018) Solenoid merupakan sebuah kumparan electromagnet yang dirancang secara khusus. Cara kerja solenoid ini adalah pada saat arus mengalir melalui kawat pada sistem solenoid, disekitar kawat tersebut akan menghasilkan medan magnet.



Gambar 2.7 Solenoid Lock Door

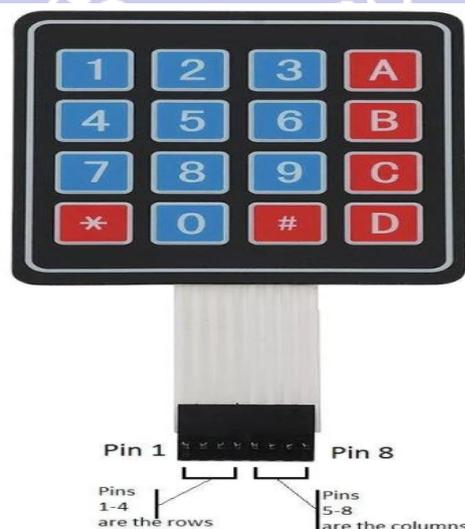
Sistem solenoid menggunakan kumparan yang terdiri dari gulungan kawat yang diperbanyak, sehingga medan magnet yang dihasilkan akan lebih besar dan mengalir disekitar kumparan kawat tersebut. Pada kumparan tersebut nantinya akan dipasang sebuah pegas yang nantinya jika medan magnetnya terbentuk pegas tersebut akan tertarik oleh magnet tersebut.



Gambar 2.8 Prinsip Kerja Solenoid Lock Door

2.7 Keypad 4x4

Keypad atau papan kunci adalah penghubung antara pemakai dengan pengendali yang di buat. (Andrianto, 2013) Konstruksi matrix keypad 4×4 cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupas saklar push buton yang diletakan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian matrix keypad diatas terdiri dari 16 saklar push buton dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 line yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port mikrokontroler 8 bit. Sisi input atau output dari matrix keypad 4×4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasikan kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya tergantung programernya.



Gambar 2.9 Keypad 4x4

2.8 Dome Kamera

Kamera saat ini merupakan perangkat yang sangat populer dan mudah dijumpai dalam berbagai aktifitas manusia. Kamera tidak hanya dikenal pada dunia fotografi untuk mengabadikan suatu gambar dan video, namun lebih dari itu kamera sudah difungsikan sebagai perangkat pengawasan serta monitoring yang membantu kerja manusia menjadi lebih mudah, efektif dan jauh lebih efisien. (Rozzeff, 2018) Kamera merupakan komponen elektronik dapat digunakan untuk mendapatkan gambar dari suatu obyek yang kemudian dibiaskan melalui lensa kepada sensor CCD yang kemudian hasilnya direkam dan disimpan kedalam bentuk digital.

Sensor kamera yaitu sensor untuk menangkap gambar yang dikenal juga sebagai CCD (*Charged Coupled Device*), CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) dan yang terbaru BSI-CMOS (*Back Side Illumination CMOS*) yang terdiri dari jutaan piksel. Sensor ini berbentuk chip yang terletak tepat di belakang lensa. Semakin banyak pixel yang ditangkap, semakin memungkinkan pencetakan gambar besar dengan detail gambar yang cukup.



Gambar 2.10 Dome Kamera

2.9 Power Supply (Catu daya)

Power supply adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi

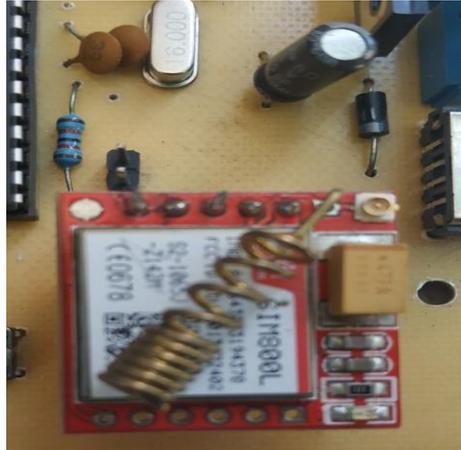
listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika. (Firmansyah, 2016) Power supply mampu menyuplai tegangan DC dimana alat tersebut dapat dapat mengubah tengan AC (tegangan bolak balik) menjadi tegangan DC (searah). Arus listrik yang disalurkan oleh power supply ini merupakan arus listrik dengan jenis AC atau arus bolak balik, namun dengan kelebihanannya PSU ini dapat mengubah arus AC tersebut menjadi arus DC atau merupakan arus yang searah karena pada dasarnya semua komponen yang terdapat pada perangkat komputer hanya bisa melakukan pergerakan listrik.



Gambar 2.11 Power Supply 12V 5A

2.10 Modul GSM SIM800L

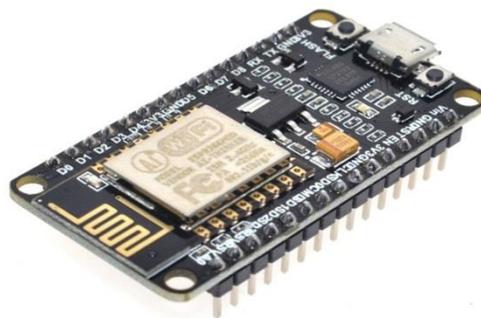
Modem adalah singkatan dari modulator dan demodulator yang merupakan perangkat keras untuk komunikasi dua arah yang merubah sinyal digital menjadi sinyal analog dan sebaliknya, selain itu juga untuk mengirimkan pesan serta data ke alamat yang di tuju. (Tempong buka, 2015) Perancangan menggunakan modem GSM yang berfungsi mengirim SMS dari perangkat ke nomer yang dituju. Modem ini menggunakan AT-*Command* standart sebagai protokolnya. AT-*Command* sendiri merupakan singkatan dari Attention Command. AT-*Command* adalah perintah yang digunakan dalam komunikasi dengan serial *port*.



Gambar 2.12 Modul GSM SIM800L

2.11 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. Dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. [Sumardi, 2016] Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Sejarah lahirnya NodeMCU berdekatan dengan rilis ESP8266 pada 30 Desember 2013, Espressif Systems selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan SoC Wi-Fi yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong mecommit file pertama nodemcu-firmware ke Github.



Gambar 2.13 NodeMCU

